



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Навчально-науковий інститут бізнесу та інформаційних технологій

Кафедра інформаційних технологій та прикладної математики

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Математичні методи досліджень будівельних конструкцій»

Освітній рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія	
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Крутий Юрій Сергійович, д.т.н., професор кафедри інформаційних технологій та прикладної математики, yurii.krutii@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі освіти третього освітньо-наукового рівня (аспіранти) знайомляться з математичними методами досліджень будівельних конструкцій та аналітичними методами розрахунку на згин, стійкість і коливання.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами третього (освітньо-наукового) рівня.

Програмні компетентності:

ІК1. Здатність вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, оволодіти методологією наукової та

науково-педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження у галузі будівництва і цивільної інженерії, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

ЗК4. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області досліджень, обирати належні напрями і відповідні методи для їх розвитку з урахуванням різноманітності як існуючих, так і перспективних технологій в обраному напрямку досліджень.

ФК1. Володіння комплексом загальнонаукових та галузевих методик (методологій) теоретичних і експериментальних досліджень в галузі будівництва і цивільної інженерії, в тому числі з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій та розрахункових методів.

ФК2. Здатність вдосконалювати відомі та розробляти нові методи дослідження, застосувати їх в самостійній науково-дослідницькій діяльності, прогнозувати параметри та оптимізувати організаційно-технологічні рішення у галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК3. Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання результатів наукових досліджень та можливість інтегрування знань з суміжних дисциплін при розв'язанні інженерних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК6. Здатність визначати новизну і рівень технологічних рішень в будівництві та реконструкції, розробляти та вдосконалювати наукові основи проектування, будівництва та реконструкції будівель, споруд та інженерних мереж.

ФК7. Здатність отримувати наукові та практичні результати у сфері будівництва та цивільної інженерії, зокрема з використанням сучасних математичних методів та новітніх інформаційних технологій, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань.

ФК8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, збереження ресурсів, здоров'я та безпеки життєдіяльності й оцінками ризику.

ФК9. Здатність формування критичного мислення, розуміння та вирішування проблем будівництва та цивільної інженерії під впливом змін у суспільстві, економіці та середовищі функціонування підприємств.

ФК10. Здатність проводити комплексний аналіз ефективності будівельних конструкцій, основ і фундаментів, матеріалів та виробів з врахуванням сучасного рівня розвитку галузі.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Вміти здійснювати обґрунтований вибір методів наукових досліджень, оцінювати результати наукових розробок, їх наукову новизну та практичне значення, а також порядок та рівень впровадження досліджень.

ПРН6. Виявляти протиріччя і не вирішені раніше проблеми або їх частини, формулювати наукові гіпотези, ставити та вирішувати завдання, оформлювати наукові роботи, організувати творчу наукову діяльність, роботу над статтями та доповідями у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ПРН7. Застосовувати системний підхід у прийнятті рішень при розв'язанні теоретичних та практичних задач галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН16. Застосовувати новітні методи та технології підвищення ефективності та надійності будівельних конструкцій, будівель і споруд.

А саме:

знати:

- математичні методи дослідження стрижневих та пластинчатих будівельних конструкцій;
- методи розв'язання диференціальних рівнянь стійкості стрижнів та згину пластин;
- методи визначення критичних сил для стиснутих стрижнів та параметрів напружено-деформованого стану пластин.

вміти:

- розробляти нові математичні моделі об'єктів будівельних конструкцій із різних матеріалів, в тому числі, із залізобетону та кам'яної кладки, що мають пошкодження;
- розвивати якісні та наближені аналітичні методи дослідження математичних моделей роботи будівельних конструкцій із різних матеріалів, в тому числі, пошкоджених залізобетонних та кам'яних конструкцій;
- розробляти, обґрунтовувати і тестувати ефективні обчислювальні методи із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій;
- реалізовувати ефективні чисельні методи і алгоритми в у вигляді комплексів проблемно-орієнтованих програм для проведення числового експерименту.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва тем	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна
1	2	3	4
1	Лінійні диференціальні рівняння зі сталими та змінними коефіцієнтами. Основні теореми та методи розв'язання. Про розв'язки диференціальних рівнянь в степеневих рядах.	4	8
2	Стійкість стрижня під впливом сталої поздовжнього сили. Точний розв'язок диференціального рівняння стійкості. Метод початкових параметрів. Формула Ейлера.	4	8
3	Стійкість стрижня під діє власної ваги. Точний розв'язок диференціального рівняння стійкості в одинарних степеневих рядах. Формули для визначення критичного навантаження для однорідних граничних умов.	6	12

4	Стійкість стрижня у випадку спільної дії поздовжньої сили та власної ваги. Точний розв'язок диференціального рівняння стійкості в подвійних степеневих рядах. Узагальнені формули для визначення критичного навантаження з урахуванням власної ваги стрижня для однорідних граничних умов.	6	12
4	Задача про згин прямокутної пластини. Бігармонічне диференціальне рівняння Софі-Жермен. Формули для визначення параметрів напружено-деформованого стану пластини. Види граничних умов. Розв'язки в одинарних та подвійних степеневих рядах. Приклади розрахунків.	6	12
5	Задача осесиметричного згину круглої та кільцевої пластин. Диференціальне рівняння згину та його загальний розв'язок. Формули для визначення параметрів напружено-деформованого стану пластини. Види граничних умов. Приклади розрахунків.	4	8
Всього		30	60

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Математичні методи досліджень будівельних конструкцій» складає 60 балів і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання.

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Поточне опитування	1	20	30
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (доповідь з переліку контрольних питань), або	2	40	70
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Разом		60	100

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. Вайнберг Д. В., Вайнберг Е. Д. Расчет пластин. К: Будівельник, 1970. 436 с.
2. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластины и оболочки. М.:Наука,1966. 636 с.
3. Вольмир А.С. Устойчивость деформируемых систем. М.: Наука, 1967. 984 с.
4. Алфутов Н.А. Основы расчета на устойчивость упругих систем. М.: «Машиностроение», 1978. 312 с.
5. Крутий Ю.С. Задача Эйлера в случае непрерывной поперечной жесткости // Строительная механика и расчет сооружений. №6, 2010. 22-29 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Варвак П.М. и др. Метод конечных элементов. – К.: Вища школа, 1981. – 176 с.
2. Волков ,Е.А. Численные методы / Е.А. Волков - М.: Наука, 1982. – 248 с.
3. Доннел Л.Г. Балки, пластины и оболочки / Под ред. Э.М. Григолюка. – М.: Наука, 1982. – 567 с.